

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-151477

(P2002-151477A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/304	6 4 5 C 5 F 0 0 4
21/304	6 4 5	H 0 5 H 1/24	
H 0 5 H 1/24		H 0 1 L 21/302	N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-346860(P2000-346860)

(22) 出願日 平成12年11月14日 (2000.11.14)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号

(71) 出願人 597125863

株式会社ケミトロニクス

東京都東大和市立野 2 - 703

(72) 発明者 屋良 卓也

大阪府三島郡島本町百山 2 - 1 積水化学
工業株式会社内

(74) 代理人 100106596

弁理士 河備 健二

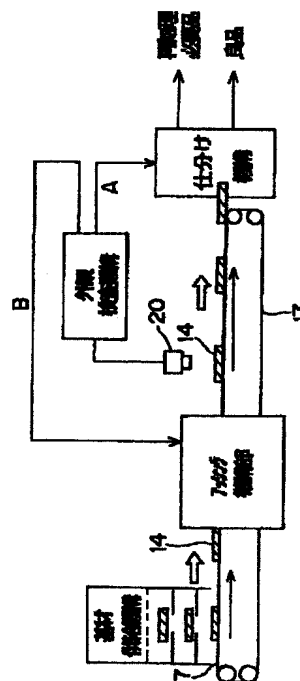
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板のアッシング方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体製造工程におけるアッシング工程において、大気圧条件下で安定した放電状態を実現させることができ、簡便な装置でアッシングをすることができる効率的な方法及び装置の提供。

【解決手段】 大気圧近傍の圧力下、対向する一対の電極の少なくとも一方の対向面に固体誘電体を設置し、当該一対の対向電極間に処理ガスを導入してパルス状の電界を印加することにより得られるプラズマを回路基板に接触させ、回路基板をアッシングする機構とアッシングされた回路基板の外観検査機構とを備えてなることを特徴とする回路基板のアッシング方法及び装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大気圧近傍の圧力下、対向する一対の電極の少なくとも一方の対向面に固体誘電体を設置し、当該一対の対向電極間に処理ガスを導入してパルス状の電界を印加することにより得られるプラズマを回路基板に接触させ、回路基板をアッシングする機構とアッシングされた回路基板の外観検査機構とを備えてなることを特徴とする回路基板のアッシング方法。

【請求項2】 処理ガスが、4体積%以上の酸素を含むガスであることを特徴とする請求項1に記載の回路基板のアッシング方法。

【請求項3】 パルス状の電界が、パルス立ち上がり及び／又は立ち下がり時間が100 μ s以下、電界強度が0.5～250kV/cmであることを特徴とする請求項1又は2に記載の回路基板のアッシング方法。

【請求項4】 パルス状の電界が、周波数が0.5～100kHz、パルス継続時間が1～1000 μ sであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の回路基板のアッシング方法。

【請求項5】 大気圧近傍の圧力下、少なくとも一方の対向面に固体誘電体が設置された一対の対向電極と、当該一対の対向電極間に処理ガスを導入する機構、該電極間にパルス状の電界を印加する機構、該パルス電界により得られるプラズマを回路基板に接触させアッシングする機構、及びアッシングされた回路基板の外観検査機構を備えてなることを特徴とする回路基板のアッシング装置。

【請求項6】 請求項5に記載の装置と回路基板をアッシング機構に送りこむ回路基板供給機構、外観検査により良品と再処理必要品とを仕分けする仕分け機構とを具備してなる回路基板のアッシング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造工程におけるアッシング工程において、大気圧近傍でのパルス電界を利用した放電プラズマによるスミア、スカム等の回路基板用樹脂基材の加工くず、あるいはレジスト膜をアッシングする機構と外観検査機構とを備えた方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】LSI、液晶ディスプレイ製造等の半導体製造工程においては、従来、マスク形成に感光性樹脂を用いたフォトリソを何度も用いるが、これは、所定の工程後に除去される。この時、レジスト膜は、剥離液では除去できないほど強固に硬化、炭化している場合があり、放電や紫外線を利用して生成した活性酸素分子やオゾン分子を用いてレジスト膜を化学的な作用によって灰化（一種の燃焼現象）させ除去する方法（アッシング）が必要となる。

【0003】また、近年高速演算の要請から回路配線の

細線化と回路中の誘電体の低誘電率化が重要となっている。例えば、ポリフェニレンエーテル（以下、PPEと略することがある）は、誘電率2.45、誘電正接0.0007を有し、非常に電氣的に優れた熱可塑性樹脂であるため、これらを熱硬化性に変性して耐溶剤性と耐熱性を向上させて積層板用プリプレグに用いることが試みられている。積層板用プリプレグとは、多層配線板などの積層回路を形成すべくPPEフィルムの両面に銅箔を回路形状に施し、積層化されたものである。PPEで隔てられた隣接する各層間の接続は、PPEフィルムにビアホールあるいはスルーホールと呼ばれる貫通穴を開け、その中を導電化処理することで表裏の回路間を接続する方法によって行われている。

【0004】このビアホールの穴開け加工後の穴周辺には、穴開け不十分による樹脂残渣や、ビアホールの壁面に炭化した樹脂が残渣として残り、その後の銅メッキ時の接着性を著しく低下させたり、その部分の組成変化や脆化による剥離等が生じることがある。そのため、炭酸ガスレーザー照射後、銅箔の両表面を平均的に機械研磨あるいは、薬液でエッチングし、同時にバリ除去する必要がある。このような除去方法は、工程が複雑となり、より簡易な除去方法の開発が望まれていた。

【0005】これを解決する手段としては、ヘリウムを用いた大気圧プラズマを用いたアッシング等も提案されてきた（例えば、特開平7-99182号公報）。ところが、ヘリウムガスは自然界での存在量が極めて少なく高価である。また、安定的な放電のためには、高い割合でヘリウムを使用する必要から、反応に必要な酸素系ガスの添加割合が少なく十分なアッシング速度効率が得られていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、半導体製造工程におけるアッシング工程において、大気圧条件下で安定した放電状態を実現させることができ、簡便な装置かつ、少量の処理用ガスで処理の可能な放電プラズマ処理を用いて、アッシングをすることができる方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究した結果、大気圧条件下で安定した放電状態を実現させることができる放電プラズマ処理機構により簡便にアッシングを行うことができ、さらに外観検査機構を組み合わせることで効率的なシステムとなることを見出し、本発明を完成させた。

【0008】すなわち、本発明の第1の発明は、大気圧近傍の圧力下、対向する一対の電極の少なくとも一方の対向面に固体誘電体を設置し、当該一対の対向電極間に処理ガスを導入してパルス状の電界を印加することにより得られるプラズマを回路基板に接触させ、回路基板をアッシングする機構とアッシングされた回路基板の外観

検査機構とを備えてなることを特徴とする回路基板のアッシング方法である。

【0009】また、本発明の第2の発明は、処理ガスが、4体積%以上の酸素を含むガスであることを特徴とする第1の発明に記載の回路基板のアッシング方法である。

【0010】また、本発明の第3の発明は、パルス状の電界が、パルス立ち上がり及び／又は立ち下がり時間が100 μ s以下、電界強度が0.5~250kV/cmであることを特徴とする第1又は2の発明に記載の回路10 基板のアッシング方法である。

【0011】また、本発明の第4の発明は、パルス状の電界が、周波数が0.5~100kHz、パルス継続時間が1~1000 μ sであることを特徴とする第1~3のいずれかの発明に記載の回路基板のアッシング方法である。

【0012】また、本発明の第5の発明は、大気圧近傍の圧力下、少なくとも一方の対向面に固体誘電体が設置された一对の対向電極と、当該一对の対向電極間に処理ガスを導入する機構、該電極間にパルス状の電界を印加する機構、該パルス電界により得られるプラズマを回路10 基板に接触させアッシングする機構、及びアッシングされた回路基板の外観検査機構を備えてなることを特徴とする回路基板のアッシング装置である。

【0013】また、本発明の第6の発明は、第5の発明に記載の装置と回路基板をアッシング機構に送りこむ回路基板供給機構、外観検査により良品と再処理必要品とを仕分ける仕分け機構とを具備してなる回路基板のアッシング装置である。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、大気圧近傍の圧力下、対向する一对の電極の少なくとも一方の対向面に固体誘電体を設置し、当該一对の対向電極間に処理ガスを導入して、該電極間にパルス状の電界を印加することにより得られるプラズマを回路基板に接触させ、回路基板をアッシングする方法とアッシングされた回路基板の外観検査機構とを組み合わせたアッシング方法であり、好ましくは、回路基板のアッシング機構に、回路基板をアッシング機構に送りこむ回路基板供給機構、アッシングした回路基板を検査する外観検査機構、外観検査により良品と再処理必要品を仕分ける仕分け機構を備えるアッシング方法及び装置である。以下に本発明を詳細に説明する。

【0015】本発明において、上記大気圧近傍の圧力下とは、 $1.333 \times 10^4 \sim 10.4 \times 10^4$ Paの圧力下を指す。中でも、圧力調整が容易で、装置が簡便になる $9.3 \times 10^4 \sim 10.4 \times 10^4$ Paの範囲が好ましい。

【0016】本発明のアッシング処理における処理ガスとしては、アッシングの燃焼現象を進行させるため、酸10

素ラジカルを発生させるガスを用いる。酸化反応に寄与するラジカルとしては、例えば、酸素分子、励起酸素分子、酸素分子イオン、酸素原子、酸素原子イオン、励起オゾン分子、オゾン分子イオン等が挙げられる。これらの発生源としては、含酸素ガスであれば良く、酸素の他に一酸化炭素、二酸化炭素、空気、水蒸気等も用いることができる。プラズマ中に上記のような酸素を含有するガスを導入すると、酸化処理による不要樹脂の除去に特に有効である。また除去材料の種類によって、必要に応じてフッ素系ガスを添加することもできる。

【0017】本発明の処理ガスは、酸素を4体積%以上、好ましくは4~30体積%含有するガスが好ましく、それにより高密度のプラズマを発生させることができ、高速処理を行うことが可能となる。酸素が4体積%未満であると、高濃度のプラズマが実現しない。酸素が30体積%を超えても処理はできるが、効果は、ほとんど変わらないので、経済性や取り扱い性の面で下記の希釈ガスを用いるとよい。

【0018】上記希釈ガスとしては、アルゴン、ネオン、キセノン、ヘリウム、窒素、乾燥空気（空気を用いる場合の酸素含有量は、空気中の酸素も含めた値である。）等を用いることができ、これらは単独でも2種以上を混合して用いてもよい。処理効果と経済性や取り扱い性の兼合いを考慮すると、酸素とアルゴン、窒素又は空気とからなる処理ガスが好ましい。

【0019】従来、大気圧近傍の圧力下においては、ヘリウムの存在下の処理が行われてきたが、本発明のパルス化された電界を印加する方法によれば、ヘリウムに比較して安価な窒素、アルゴン中における安定した処理が可能である。30

【0020】上記電極としては、銅、アルミニウム等の金属単体、ステンレス、真鍮等の合金、金属間化合物等からなるものが挙げられる。電極の形状としては、特に限定されないが、電界集中によるアーク放電の発生を避けるために、対向電極間の距離が一定となる構造であることが好ましい。この条件を満たす電極構造としては、例えば、平行平板型、円筒対向平板型、球対向平板型、双曲対向平板型、同軸円筒型構造等が挙げられる。

【0021】また、略一定構造以外では、円筒対向円筒型で円筒曲率の大きなものもアーク放電の原因となる電界集中の度合いが小さいので対向電極として用いることができる。曲率は少なくとも半径20mm以上が好ましい。固体誘電体の誘電率にもよるが、それ以下の曲率では、電界集中によるアーク放電が集中しやすい。それぞれの曲率がこれ以上であれば、対向する電極の曲率が異なっても良い。曲率は大いほど近似的に平板に近づくため、より安定した放電が得られるので、より好ましくは半径40mm以上である。

【0022】さらに、プラズマを発生させる電極は、一对のうち少なくとも一方に固体誘電体が配置されていれ

ば良く、一對の電極は、短絡に至らない適切な距離をあけた状態で対向してもよく、直交してもよい。

【0023】上記固体誘電体は、電極の対向面の一方又は双方に設置する。この際、固体誘電体と電極が密着し、かつ、接する電極の対向面を完全に覆うようにする。固体誘電体によって覆われずに電極同士が直接対向する部位があると、そこからアーク放電が生じやすい。

【0024】上記固体誘電体の形状は、シート状でもフィルム状でもよく、厚みが0.01~4mmであることが好ましい。厚すぎると放電プラズマを発生するのに高電圧を要することがあり、薄すぎると電圧印加時に絶縁破壊が起こり、アーク放電が発生することがある。また、固体誘電体の形状として、容器型のものも用いることができる。

【0025】固体誘電体の材質としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレンテレフタレート等のプラスチック、ガラス、二酸化珪素、酸化アルミニウム、二酸化ジルコニウム、二酸化チタン等の金属酸化物、チタン酸バリウム等の複酸化物等が挙げられる。

【0026】特に、固体誘電体は、比誘電率が2以上(25℃環境下、以下同じ)であることが好ましい。比誘電率が2以上の誘電体の具体例としては、ポリテトラフルオロエチレン、ガラス、金属酸化膜等を挙げることができる。さらに高密度の放電プラズマを安定して発生させるためには、比誘電率が10以上の固定誘電体を用いることが好ましい。比誘電率の上限は特に限定されるものではないが、現実の材料では18,500程度のものが知られている。比誘電率が10以上の固体誘電体としては、例えば、酸化チタニウム5~50重量%、酸化アルミニウム50~95重量%で混合された金属酸化物皮膜、または、酸化ジルコニウムを含有する金属酸化物皮膜からなり、その被膜の厚みが10~1000μmであるものを用いることが好ましい。

【0027】上記電極間の距離は、固体誘電体の厚さ、印加電圧の大きさ、プラズマを利用する目的等を考慮して適宜決定されるが、1~50mmであることが好ましい。1mm未満では、電極間の間隔を置いて設置するのに充分でないことがある。50mmを超えると、均一な放電プラズマを発生させるににくい。

【0028】本発明のパルス電界について説明する。図1にパルス電圧波形の例を示す。波形(a)、(b)はインパルス型、波形(c)はパルス型、波形(d)は変調型の波形である。図1には電圧印加が正負の繰り返しであるものを挙げたが、正又は負のいずれかの極性側に電圧を印加するタイプのパルスを用いてもよい。また、直流が重畳されたパルス電界を印加してもよい。本発明におけるパルス電界の波形は、ここで挙げた波形に限定されず、さらに、パルス波形、立ち上がり時間、周波数の異なるパルスを用いて変調を行ってもよい。上記のような変調は高速連続表面処理を行うのに適している。

10

20

30

40

50

【0029】上記パルス電界の立ち上がり及び/又は立ち下がり時間は、100μs以下が好ましい。100μsを超えると放電状態がアークに移行しやすく不安定なものとなり、パルス電界による高密度プラズマ状態を保持しにくくなる。また、立ち上がり時間及び立ち下がり時間が短いほどプラズマ発生の際のガスの電離が効率よく行われるが、40ns未満の立ち上がり時間のパルス電界を実現することは、実際には困難である。より好ましくは50ns~5μsである。なお、ここでいう立ち上がり時間とは、電圧変化が連続して正である時間、立ち下がり時間とは、電圧変化が連続して負である時間を指すものとする。

【0030】また、パルス電界の立ち下がり時間も急峻であることが好ましく、立ち上がり時間と同様の100μs以下のタイムスケールであることが好ましい。パルス電界発生技術によっても異なるが、立ち上がり時間と立ち下がり時間とが同じ時間に設定できるものが好ましい。

【0031】上記パルス電界の電界強度は、0.5~250kV/cmとなるようにするのが好ましい。電界強度が0.5kV/cm未満であると処理に時間がかかりすぎ、250kV/cmを超えるとアーク放電が発生しやすくなる。

【0032】上記パルス電界の周波数は、0.5~100kHzであることが好ましい。0.5kHz未満であるとプラズマ密度が低いため処理に時間がかかりすぎ、100kHzを超えるとアーク放電が発生しやすくなる。より好ましくは、1~100kHzであり、このような高周波数のパルス電界を印加することにより、処理速度を大きく向上させることができる。

【0033】また、上記パルス電界におけるひとつのパルス継続時間は、1~1000μsであることが好ましい。1μs未満であると放電が不安定なものとなり、1000μsを超えるとアーク放電に移行しやすくなる。より好ましくは、3~200μsである。ここで、ひとつのパルス継続時間とは、図1中に例を示してあるが、ON、OFFの繰り返しからなるパルス電界における、ひとつのパルスの連続するON時間を言う。

【0034】本発明の基材である回路基板としては、積層基板用プリプレグ、例えば、PPEフィルムの両面に銅箔などを回路形状に施し、積層回路を形成する積層多層配線板にビアホール等を穴開け加工した回路基板等が挙げられる。

【0035】プラズマを回路基板に接触させる手段としては、例えば、(1)対向する電極間で発生するプラズマの放電空間内に回路基板を配置して、回路基板にプラズマを接触させる方法、及び(2)対向する電極間で発生させたプラズマを放電空間の外に配置された回路基板に向かって導くようにして接触させる方法(ガン型)がある。

【0036】上記(1)の具体的方法としては、固体誘電体を被覆した平行平板型電極間に回路基板を配置し、プラズマと接触させる方法であって、多数の穴を有する上部電極を用い、シャワー状プラズマで処理する方法、フィルム状回路基板を放電空間内を走行させる方法、一方の電極に吹き出し口ノズルを有する容器状固体誘電体を設け、該ノズルからプラズマを他の電極上に配置した回路基板に吹き付ける方法等が挙げられる。

【0037】また、上記(2)の具体的方法としては、固体誘電体が延長されてプラズマ誘導ノズルを形成して
10 おり、放電空間の外に配置された回路基板に向けて吹き付ける方法等が挙げられ、平行平板型電極と長尺型ノズル、同軸円筒型電極と円筒型ノズルの組み合わせを用いることができる。なお、ノズル先端の材質は、必ずしも上記の固体誘電体である必要がなく、上記電極と絶縁がとれていれば金属等でもかまわない。

【0038】これらの中でも、ガス吹き出し口ノズルを有する固体誘電体を通して、対向電極間で発生したプラズマを回路基板に吹き付ける方法は、回路基板が直接高密度プラズマ空間にさらされることが少なく、回路基板
20 表面の目的とする箇所にのみにプラズマ状態のガスを運び、処理することができるので、回路基板への電氣的熱的負担が軽減された好ましい方法である。

【0039】本発明における方法は、上記のプラズマを回路基板に吹き付けて回路基板をアッシングする機構とアッシングされた回路基板の外観検査機構を備えてなる方法及び装置であり、大気圧で検査装置との組み合わせでアッシング効果を確認しながら製造することのできる方法及び装置である。

【0040】その具体的な方法の例を図2で説明する。
30 基材供給機構から回路基板14は、搬送コンベア17でアッシング機構部に搬送され、上記で詳細に説明したような装置でアッシングを行い、アッシングの完了した基材は、そのまま搬送コンベアで外観検査機構部に送られる。

【0041】外観検査機構部では、画像取りこみカメラ20により基材面を写し画像認識機能により、アッシングの程度、例えば、スルーホール形状の良否判定を行う。この判定結果は、次に設けられている仕分け機構に、良品と再処理必要品の仕分け用信号Aとして送られ
40 る。また、各基材及び面内場所毎の良否判定データを記憶し、再処理時に、面内場所毎に不良箇所を修復処理する場合には、アッシング処理機構に対して、再処理箇所の場所指定などのフィードバック信号Bをアッシング機構に送付する。

【0042】仕分け機構は、外観検査機構からの仕分け用信号Aにより、処理品を良品と再処理必要品とに自動仕分けをする。再処理必要品は、自動又は手動操作により基材供給機構に転送される。良品は、次工程に送られる。

【0043】ここで、外観検査機構においては、画像認識機能以外に、透過光による異形状の探知システム、例えば、スルーホールを通過する光線を光センサで検知し、その量から良品、再処理必要品を判定するシステムとか、プローバー方式、例えば、導通/非導通機構に連結したプローバーを直接スルーホールに通し、下側に設置された検知板(導通板)と接触して導通したものが良品、スカムの存在によりプローバーが穴を通ることができないで導通しないものを再処理必要品であると判定するシステムも用いることができる。

【0044】以上の特徴から、本発明は、回路基板等の表面に存在する有機汚染物等のクリーニング、レジストの剥離、有機フィルムの密着性の改善、金属酸化物の還元、表面改質などに用いることができる。特に本発明は、スミア、スカム等の加工くずを常圧プラズマ処理することで除去するのに有効である。

【0045】本発明のパルス電界を用いた大気圧放電では、ガス種に依存せず、電極間において直接大気圧下で放電を生じせしめることが可能であり、より単純化された電極構造、放電手順による大気圧プラズマ装置、及び処理手法でかつ高速処理を実現することができる。また、パルス周波数、電圧、電極間隔等のパラメータによりクリーニングレート等の処理パラメータも調整できる。放電プラズマ処理に要する時間は、印加電圧の大きさや、回路基板、混合ガス配合等によって適宜決定される。

【0046】

【実施例】本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0047】実施例1

図3に示した同軸型円筒ノズルを有するプラズマ処理装置と外観検査機構からなる装置を用い、下記の処理条件で10cm角のガラス基板上にコートしたレジスト膜をアッシングした。図3において、1は電源、2は外側電極、3は内側電極、4は固体誘電体、5はガス吹き出し口、7はガス導入口、10は排気ガス筒、14は回路基板、41、42及び43は搬送ベルトをそれぞれ表す。矢印の方向に処理ガスを導入し、電極間で放電プラズマを発生し、回路基板14上のレジストをアッシングする。レジスト膜は、ポジ型レジスト(東京応化社製OFPR-800)をスピンコート後、80℃で、20分加熱した後、マスクをかけ、365nmの真空紫外光を20秒露光したのち現像、水洗し、130℃で50分焼成したもので、厚みは1.8μmであった。

【0048】プラズマ処理条件

処理ガス：酸素2SLM+N₂ 8SLMの混合ガス

放電条件：波形a、立ち上がり/立ち下がり時間5μs、出力200W、周波数10KHz、処理時間30

50 秒；発生したプラズマは、アーク柱のみられない均一な

放電であった。

【0049】外観検査装置により3%の不良品を見つけ、仕分け機構において再処理必要品を選別し、基材供給機構に戻し、再処理を行ったところ、不良率は0.5%に減少した。この間の処理時間は、わずか5分間という時間で素早い処理を行うことができた。なお、処理の確認は、画像認識装置によるもので、プラズマ照射部分は、レジストが灰化して除去されており、アッシング速度は、 4200 nm/min と見積もられた。

【0050】実施例2

図4に示した平行平板型長尺ノズルを有するプラズマ処理装置と外観検査機構からなる装置を用い、下記の処理条件で実施例1で用いたレジスト膜をアッシングした。図4において、1は電源、2、3は電極、4は固体誘電体、5はガス吹き出し口、7はガス導入口、10は排気ガス筒、14は回路基板、42は搬送ベルトをそれぞれ表す。矢印の方向に処理ガスを導入し、電極間で放電プラズマを発生し、回路基板14上のレジストをアッシングした。

【0051】プラズマ処理条件

処理ガス：酸素3SLM+アルゴン9SLMの混合ガス
放電条件：波形a、立ち上がり/立ち下がり時間 $5\mu\text{s}$ 、出力200W、周波数10KHz、処理時間30秒；発生したプラズマは、アーク柱のみられない均一な放電であった。

【0052】外観検査装置により3%の不良品を見つけ、仕分け機構において再処理必要品を選別し、基材供給機構に戻し、再処理を行ったところ、不良率は0.5%に減少した。この間の処理時間は、わずか5分間という時間で素早い処理を行うことができた。なお、処理の確認は、画像認識装置によるもので、プラズマ照射部分は、レジストが灰化して除去されており、アッシング速度は、 3600 nm/min と見積もられた。

【0053】比較例1

外観検査装置及び/又は仕分け機構を使わずに行ったこ*

*と以外は、実施例1と同様にして処理を行った。最終製品の不良率は5%であった。

【0054】

【発明の効果】本発明のパルス電界を印加する回路基板のアッシング方法によれば、大気圧近傍で、処理ガスのプラズマを基材に接触させて基材の表面をアッシングする機構とアッシング後の回路基板を検査する外観検査機構を組み合わせることにより、効率的にアッシングすることができ、歩留まり向上に寄与できる。また、本発明の方法は、大気圧下での実施が可能であるので、容易にインライン化でき、本発明の方法を用いることにより処理工程全体の速度低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパルス電界の例を示す電圧波形の図である。

【図2】本発明のアッシング方法の一例の工程図である。

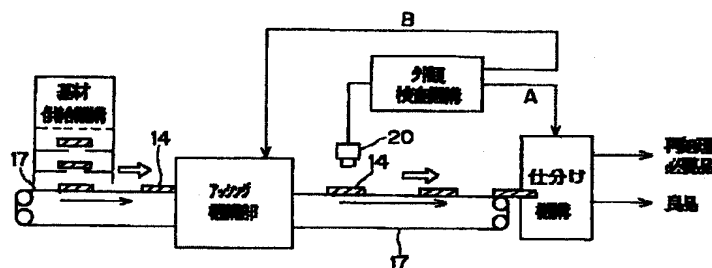
【図3】本発明のアッシング処理方法の例を示す図である。

【図4】本発明のアッシング処理方法の例を示す図である。

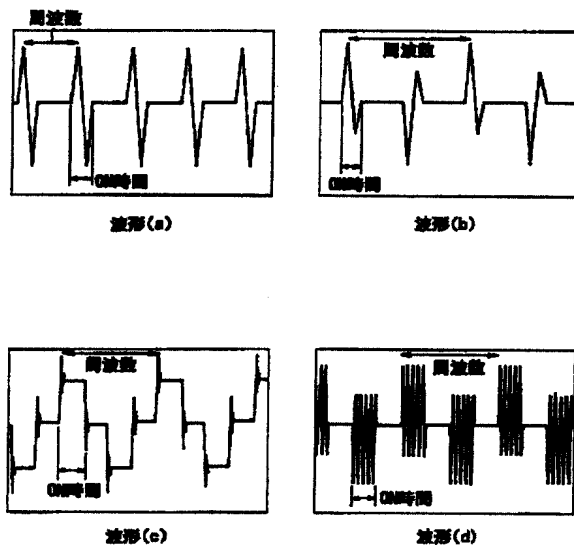
【符号の説明】

- 1 電源（高電圧パルス電源）
- 2、3 電極
- 4 固体誘電体
- 5 ガス吹き出し口
- 7 ガス導入口
- 9 放電空間
- 10 排気ガス筒
- 14 回路基板
- 17 搬送コンベア
- 20 画像取込用カメラ
- 41、42、43 搬送コンベア
- A 仕分け信号
- B フィードバック信号

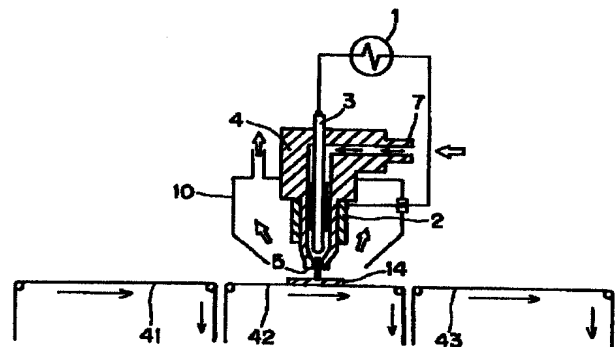
【図2】



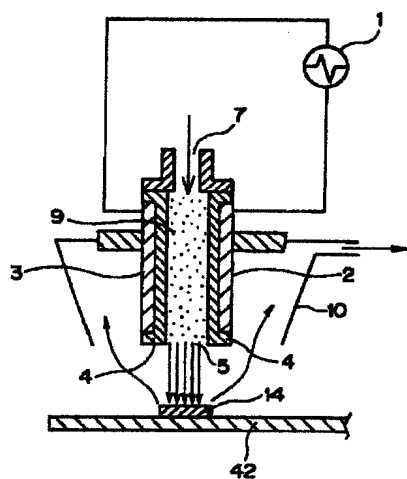
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 湯浅 基和
大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学
工業株式会社内

(72)発明者 本間 孝治
東京都東大和市立野2-703 株式会社ケ
ミトロニクス内

Fターム(参考) 5F004 AA13 BA03 BA04 BA20 BB11
BB24 BC06 BD01 DA00 DA22
DA23 DA25 DA26 DB26 EB08